

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-156663

(P2004-156663A)

(43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F16F 9/05

F1

F16F 9/05

テーマコード (参考)

3J069

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-320967 (P2002-320967)  
 (22) 出願日 平成14年11月5日 (2002.11.5)

(71) 出願人 000005278  
 株式会社ブリヂストン  
 東京都中央区京橋1丁目10番1号  
 (74) 代理人 100072051  
 弁理士 杉村 興作  
 (72) 発明者 渡戸 則克  
 神奈川県横浜市戸塚区柏尾町150-7  
 ブリヂストン 柏尾青年会館内  
 (72) 発明者 安藤 哲  
 神奈川県横浜市戸塚区上矢部町710  
 Fターム(参考) 3J069 AA24 AA28 CC28 DD43

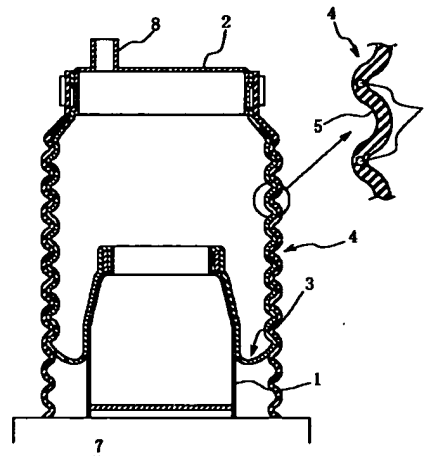
(54) 【発明の名称】 空気ばね

## (57) 【要約】

【課題】 ダイアフラムと、ピストンおよびシェルとのそれぞれの間への石、土砂等の挟み込みを防止する。

【解決手段】 ピストン1およびシェル2のそれぞれに、円筒状のダイアフラム3のそれぞれの端部部分を、中間部での内外反転姿勢で気密に連結するとともに、シェル2に取付けられて、ダイアフラム3の拡張変形を拘束する筒状の外筒4を、内外反転姿勢のダイアフラム3の外周面に接触させたものであり、外筒4の全体を蛇腹状伸縮部材5により構成し、この伸縮部材5の遊端をピストン取付部材7に連結してなる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ピストンおよび、このピストンより大径のシェルのそれぞれに、円筒状のダイアフラムのそれぞれの端部分を、中間部での内外反転姿勢で気密に連結するとともに、シェルもしくはダイアフラムに取付けられて、ダイアフラムの拡張変形を拘束する筒状の外筒を、内外反転姿勢のダイアフラムの外周面に接触させてなる空気ばねであって、外筒の、少なくともピストン側の端部分を伸縮部材により構成し、この伸縮部材の遊端を、ピストンもしくは、ピストン取付部材に、直接的または間接的に連結してなる空気ばね。

## 【請求項2】

伸縮部材を蛇腹状部材により形成してなる請求項1に記載の空気ばね。

10

## 【請求項3】

外筒を、その全長にわたって伸縮部材により構成し、この伸縮部材の一端をシェルに取付けてなる請求項1もしくは2に記載の空気ばね。

## 【請求項4】

外筒の、ダイアフラムとの接触域を、一端をシェルに取付けられて、ダイアフラムの中心軸線の曲がり変形を許容する可撓部材により構成するとともに、残部を伸縮部材により構成してなる請求項1もしくは2に記載の空気ばね。

## 【請求項5】

外筒の、ダイアフラムとの接触域を、シェルもしくはダイアフラムに取付けた剛性筒体にて構成するとともに、残部を伸縮部材により構成してなる請求項1もしくは2に記載の空気ばね。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、とくには各種の車両用の防振支持装置として用いて好適なダイアフラム形の空気ばねに関し、ダイアフラムと外筒もしくはピストンとの間への、石、土砂等の入り込みに起因する、それら両者の早期の摩滅、破損等を有効に防止する技術を提案するものである。

## 【0002】

30

## 【従来の技術】

従来のこの種の空気ばねとしては、図7に縦断面図で例示するように、ピストン31および、ピストン31より大径のシェル32のそれぞれに、円筒状のダイアフラム33のそれぞれの端部分を、その中間部での内外反転姿勢で、かしめリング、バンドその他によって気密に連結するとともに、一端部をシェル32に取付けられて、ダイアフラム33の拡張変形を拘束する、剛性材料よりなる外筒34を、内外反転姿勢のダイアフラム33の外周面に接触させて配置することによって構成したものが、このような空気ばねは、シェル32に設けた加圧空気の給排口35から、ピストン31と、シェル32と、ダイアフラム33とで囲繞される気密空間内へ所要の圧力の加圧空気を充填するとともに、ピストン31およびシェル32のそれぞれを振動系の所要箇所、たとえば、車両のばね下側部材36およびばね上側部材37のそれぞれに取付けることで使用に供されて、中心軸線方向の伸縮変形に対して、封入内圧に応じた所要のばね特性を発揮する。

40

## 【0003】

## 【特許文献1】

特開平7-190118号公報

## 【特許文献2】

特開2001-12525号公報

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような空気ばねにあっては、たとえば、その収縮姿勢の下で、剛性筒体

50

34の遊端が、図7(a)に例示するように、ピストン31を取付けたばね下側部材36に当接するように剛性外筒34の長さを選択しても、空気ばねの伸長姿勢では、図7(b)に例示するように、ダイアフラム33の反転部位38が外部に露出することになるため、空気ばねの伸縮変形の繰り返しに当って、車輪によって跳上げられた石、土砂等が、ダイアフラム33と、ピストン31もしくは外筒34との間に挟み込まれるおそれがあり、このようにして挟み込まれた石等が、それらの間から速やかに脱落する場合はともかく、その挟み込み状態が長い時間にわたって継続される場合は、石等を挟み込む部材への早期の摩滅、破損等が生じるという、空気ばねの耐久上の問題があった。

#### 【0005】

この発明は、従来技術が抱えるこのような問題点を解決することを課題とするものであり、その目的とするところは、ダイアフラムと、ピストンおよび外筒とのそれぞれの間への石、土砂等の挟み込みを十分に防止することで、空気ばねの耐久上の問題を有利に取り除いた空気ばねを提供するにある。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明に係る空気ばねは、平面輪郭形状が円形をなすピストンおよび、このピストンより大径のシェルのそれぞれに、円筒状のダイアフラムのそれぞれの端部分を、その中間部での内外反転姿勢で、締め付け、接着等によって気密に連結するとともに、シェルもしくはダイアフラムに取付けられて、ダイアフラムの拡張変形を拘束する筒状の外筒を、内外反転姿勢のダイアフラムの外周面に、その全周にわたって接触させたところにおいて、外筒の、少なくともピストン側の端部分を伸縮部材により構成し、この伸縮部材の遊端を、ピストンもしくは、ピストン取付け部材に、直接または間接的に、好ましくは十分緊密に連結したものである。

#### 【0007】

これによれば、空気ばねの伸縮変形に対し、遊端をピストンもしくはピストン取付け部材に連結した、外筒の伸縮部材を伸縮変形させて追従させるとともに、その伸縮部材をもって、ダイアフラムの反転部位等の外部露出を阻止することにより、空気ばねに、それ本来の機能を十分に発揮させ得ることはもちろん、外筒伸縮部材の、石等に対するすぐれたバリア性の下に、石等の、ダイアフラムと、ピストンおよび外筒とのそれぞれの間への挟み込みを十分に防止することができ、このことは、伸縮部材の遊端の、ピストン等への緊密な連結を行って、その遊端とピストン等との間から、土砂等の侵入隙間を取り除いた場合に一層効果的である。

#### 【0008】

ところで、伸縮部材は、素材それ自体が伸縮性をもつゴム、エラストマ等によって形成できることはもちろんであるが、それを蛇腹状部材によって形成した場合には、素材自体が伸縮性を有すると否とにかかわらず、蛇腹の襞の変形のみをもって空気ばねを伸縮変形させることができるので、伸縮部材の変形反力の、空気ばねへの作用を防止し、併せて、その伸縮部材の、繰返し変形に対する耐久性を高めることができ、さらには、各種の大きな変形を十分に許容することができる。

#### 【0009】

なおここで、外筒を、ピストン側の端部分の伸縮部材を除いて剛性材料により構成した場合には、その剛性材料部分は、シェルに、かしめ固定その他によって取付けることができる他、剛性材料部分の中間部でダイアフラムの外周面に、雌雄嵌合その他によって取付けることもでき、これらのいずれにあっても、外筒の剛性材料部分は、ダイアフラムの拡張変形を十分に拘束することができる。

#### 【0010】

また外筒は、その全体を、蛇腹状部材等からなる伸縮部材により構成することもでき、この場合は、その伸縮部材の一端をシェルに取付ける。このように構成してなる外筒において、それ自体に、ダイアフラムの拡張拘束機能を十分に発揮させ得る場合は何の問題もないが、伸縮部材の材質等との関連において、伸縮部材のみにては、ダイアフラムの拡張変

形を十分に阻止できないおそれがあるときは、その外筒の、少なくともダイアフラムとの接触域に、外筒それ自体およびダイアフラムの拡張変形を確実に阻止し得る補強材、たとえば円周方向に伸びるコード補強材等を配設することが必要になる。

#### 【0011】

このように、外筒の全体を伸縮部材で構成したときは、その外筒を、ダイアフラムの中心軸線の曲がり変形に円滑に追従させることができるので、たとえば、自動車に空気ばねを適用した場合にあって、車両が段差を乗り越えるとき等の、サスペンションの伸縮変形に伴う、ピストンの、比較的大きな揺動運動、首振り円弧運動その他の複雑な運動を、その空気ばねによって十分に許容ないしは吸収することができ、また、ダイアフラムの内外径、ひいては、空気ばねの有効直径を、ダイアフラムの曲がり変形の前後にわたって一定に維持して、空気ばねの、所期した通りのばね特性を常に確実に発揮させることができる。

10

#### 【0012】

また外筒は、上述したところに代えて、その、ダイアフラムとの接触域を、一端をシェルに取付けられてダイアフラムの曲がり変形を許容する可撓部材により構成するとともに、残部を、蛇腹状部材その他からなる伸縮部材によって構成することもできる。

#### 【0013】

これによれば、外筒の、可撓部材と伸縮部材との機能分離の下で、伸縮部材は、それ本来の機能を発揮して、ダイアフラムと、ピストンおよび外筒との間への石等の挟み込みを防止するべく機能し、また、可撓部材は、ダイアフラムの拡張半径を防止する一方で、空気ばねの所要のばね特性を十分に発揮させつつ、ピストンの大小各種の運動を吸収するべく機能することになる。

20

#### 【0014】

なおここにおける可撓部材もまた、その主材質との関連において、ダイアフラムの拡張変形を十分に阻止できないおそれがあるときは、円周方向に延びるコード補強材その他によって補強したものとすることが必要である。

#### 【0015】

そしてさらに、外筒は、先にも述べたように、その、ダイアフラムとの接触域を、シェルもしくはダイアフラムに取付けた剛性筒体にて構成するとともに、残部を伸縮部材により構成することもでき、ここでもまた、伸縮部材は、石等の挟み込みを十分に阻止するべく機能する。

30

#### 【0016】

なお、外筒の、ダイアフラムとの接触域を剛性筒体としたときは、ダイアフラムの拡張変形は、十分にして確実に阻止することはできるも、ピストンの大きな変位を許容することは実質上不可能となる。

#### 【0017】

#### 【発明の実施の形態】

以下にこの実施の形態を図面に示すところに基づいて説明する。

図1は、この発明の実施形態を示す縦断面図および、外筒の部分拡張断面図である。

図中1は、平面輪郭形状が円形をなす底壁付きのピストンを、2は、このピストン1より大径の、これも平面形状が円形をなすシェルをそれぞれ示す。

40

#### 【0018】

ここでは、コード補強層を埋設したゴム膜よりなる円筒状のダイアフラム3のそれぞれの端部分を、その中間部での内外反転姿勢で、ピストン1の、図では上端部外周面およびシェル2のそれぞれに気密に連結し、そして、これもシェル2に一端を取付けた外筒4を、所要の内圧を充填したダイアフラム3の、内外反転姿勢の下での外周面に接触させて、そのダイアフラム3の反転側部分の、半径方向への膨出変形を拘束する。

#### 【0019】

なお、この図に示すところでは、ダイアフラム3の、ピストン1およびシェル2への取付けを、ともにかしめその他の締め付け固定によって行い、そのシェル2への外筒4の取付けを、ダイアフラム3とは別個の締め付け固定によって行っているが、ダイアフラム3お

50

よび外筒 4 のシェル 2 への取付けを、共通の一の締め付け固定によって行うこともできる。また、外筒 4 の取付けは、接着その他によって行うことも可能である。

【0020】

ところでここでは、外筒 4 の全体を蛇腹状部材からなる伸縮部材 5 によって構成するとともに、この伸縮部材 5 の、少なくともダイアフラム 3 との接触域、図ではその全体に、たとえば、円周方向に延びる有機繊維コード、金属繊維コード等のコード補強材 6 を、所定の間隔で円環状に埋設配置して、伸縮部材 5 の、円滑なる伸縮変形を十分に担保する一方で、その拡張変形を阻止し、結果として、外筒 4 の、ダイアフラム 3 に対する大きな拡張拘束力の発揮を可能ならしめる。

【0021】

このような伸縮部材 5、ひいては、外筒 4 の遊端を、この図では、ピストン 1 を固定したピストン取付部材 7 に直接的に、好ましくは十分緊密に連結する。

なお、外筒 4 の遊端は、ピストン 1 の形状の選択との兼ね合いの下で、そのピストン 1 に直接的に連結することもでき、または、中間部材を介在させることで、そのピストン 1 もしくはピストン取付部材 7 に間接的に連結することもできる。

【0022】

ここで、図 8 は、シェル 2 に設けられて、ピストン 1 およびシェル 2 と、ダイアフラム 3 とで区画される気密空間に対し、所要の圧力の加圧空気を給排する空気給排口を示す。

【0023】

このように構成してなる空気ばねは、その伸縮変形に当り、外筒 4 の作用による、ダイアフラム 3 の拡張変形の拘束下で、従来の空気ばねと同様に、所期した通りのばね特性を発揮することができる。

【0024】

しかも、この空気ばねは、図 2 に示すようなその伸長変形に際し、遊端をピストン取付部材 7 に連結した外筒それ自身の、反力を発生しない伸長変形に基づいて、ダイアフラム 3 の反転部位 9 の、外部への露出を確実に阻止するので、たとえば、車両の車輪に跳ねられて、石、土砂等が飛散することがあっても、それらの、ダイアフラム 3 への到達を防止して、ダイアフラム 3 と、ピストン 1 およびシェル 2 との間へのそれらの挟み込みのおそれを完全に排除することができる。

【0025】

また、ここにおける、蛇腹状部材からなる伸縮部材 5 は、それに固有の物性として、ダイアフラム 3 の中心軸線の、図 2 に示すような曲がり変形を十分許容することができるので、空気ばねを、たとえば自動車に適用した場合にあっても、ピストン 1 の大きな運動にダイアフラム 3 を確実にかつ円滑に追従させて変形させるとともに、その変形の前後にわたる、空気ばねの有効直径を一定に維持して、空気ばねに、所期した通りのばね特性を常に確実に発揮させることができる。

【0026】

図 3 は他の実施形態を示す縦断面図であり、これは、外筒 4 の、ダイアフラム 3 との接触域を、一端をシェル 2 に取付けられて、ダイアフラム 3 の中心軸線の曲がり変形を許容する可撓部材 10 により構成するとともに、残部を、蛇腹状部材からなる伸縮部材 11 により構成したものである。

【0027】

ここで可撓部材 10 は、ダイアフラム 3 の曲がり変形を許容する一方で、それ本来の、ダイアフラム 3 の拡張拘束機能の十分なる発揮を担保するべく、たとえば、円周方向に延びる有機繊維コード、金属繊維コード等のコード補強材 12 を所定のピッチで円環状に埋設配置してなる円筒状のゴムもしくはプラスチックによって形成することができる。

【0028】

このように構成してなる空気ばねにおいてもまた、遊端を、たとえば、ピストン取付部材 7 に直接的に連結した伸縮部材 11 は、石等の挟み込みのおそれを取り除くべく機能し、また、可撓部材 10 は、ピストン 1 の大小各種の運動を、図 4 に例示するように十分に許

10

20

30

40

50

容するとともに、その運動の前後にわたって、空気ばねの伸縮量に応じた、所期した通りのばね特性を確保するべく機能する。

#### 【0029】

ところで、この空気ばねでは、ダイアフラム1と可撓部材10との接触面が、図1、2に示すものに比して平滑になることから、ダイアフラム1の耐久性に及ぼす影響を十分小さくすることができる。

#### 【0030】

図5は、さらに他の実施形態を示す縦断面図であり、これはとくに、外筒4のダイアフラム3との接触域を、シェル2もしくはダイアフラム3、図ではシェル2に一端を取付けた剛性筒体13により構成するとともに、その残部を、蛇腹状部材よりなる伸縮部材14 10  
によって構成したものである。

#### 【0031】

この空気ばねは、その伸縮変位に際しては、剛性筒体13の作用下で所期した通りのばね特性をもたらすことができる。しかるに、その剛性筒体13をもってしてはダイアフラム3の曲がり変形を許容できないので、ピストン1はほとんど運動することができない。

#### 【0032】

また、ここにおける伸縮部材14は、空気ばねの、図6に示すような伸長変形によって、剛性筒体13の端縁がピストン取付部材7から大きく隔離してなお、ダイアフラム3の反転部位9の露出を防止して、ダイアフラムと、ピストンおよびシェル2との間への石等の挟み込みのおそれを十分に排除することができる。 20

#### 【0033】

#### 【発明の効果】

以上に述べたところから明らかなように、この発明によれば、とくに、外筒の、少なくともピストン側の端部分を、遊端をピストンもしくはピストン取付部材に直接的または間接的に連結される伸縮部材によって構成することで、空気ばねの伸縮変形に際する、ダイアフラム反転部位の外部露出を防止して、そのダイアフラムと、ピストンおよび外筒との間への石、土砂等の挟み込みのおそれを十分に排除することができる。結果として、空気ばねの耐久性を大きく高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態を示す縦断面図である。 30

【図2】図1の空気ばねの伸長変形例を示す縦断面図である。

【図3】他の実施形態を示す縦断面図である。

【図4】図2の空気ばねの伸長変形例を示す縦断面図である。

【図5】さらに他の実施形態を示す縦断面図である。

【図6】図5の空気ばねの伸長変形例を示す縦断面図である。

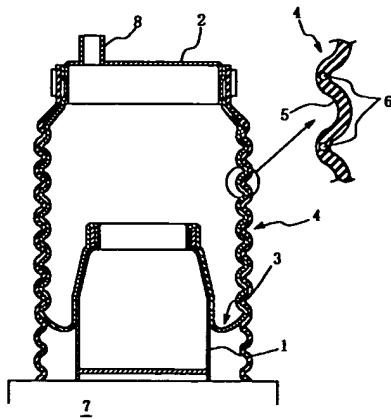
【図7】従来技術を示す縦断面図である。

#### 【符号の説明】

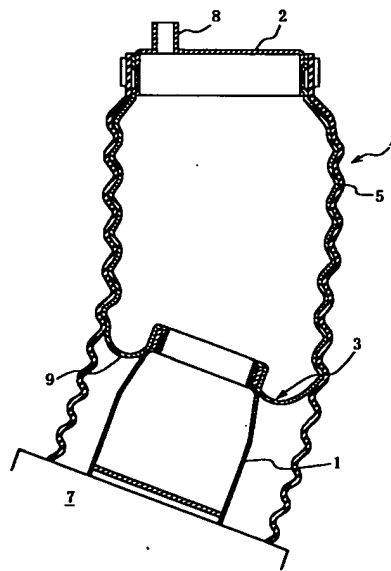
- 1 ピストン
- 2 シェル
- 3 ダイアフラム
- 4 外筒
- 5 伸縮部材
- 6 コード補強層
- 7 ピストン取付部材
- 8 空気給排口
- 9 反転部位
- 10 可撓部材
- 11 伸縮部材
- 12 コード補強材
- 13 剛性筒体

## 1 4 伸縮部材

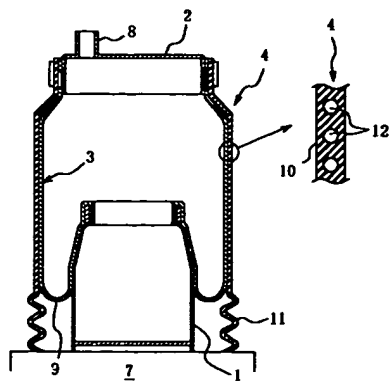
【図 1】



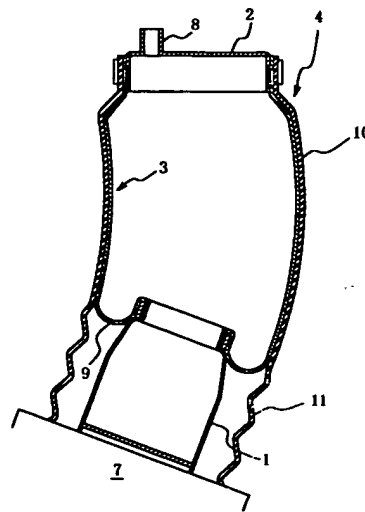
【図 2】



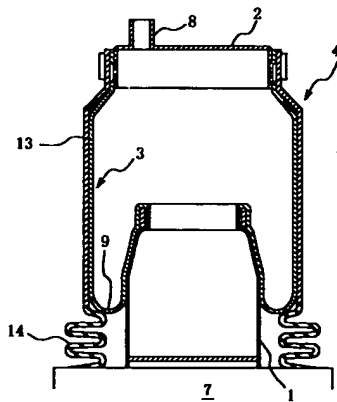
【図 3】



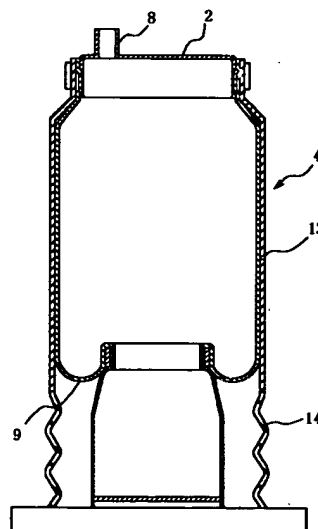
【図 4】



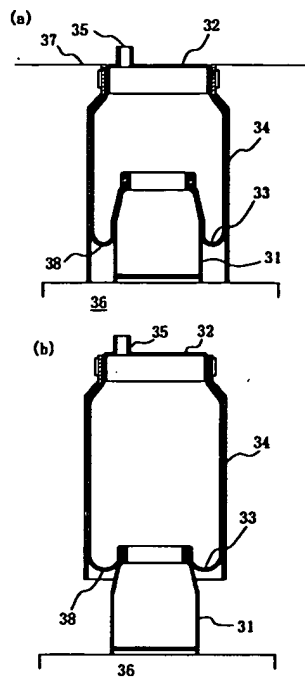
【図 5】



【図 6】



【図 7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成14年12月5日(2002.12.5)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【0022】

ここで、8は、シェル2に設けられて、ピストン1およびシェル2と、ダイアフラム3とで区画される気密空間に対し、所要の圧力の加圧空気を給排する空気給排口を示す。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

【図4】図3の空気ばねの伸長変形例を示す縦断面図である。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**